

Institut für Geographie  
und Geologie  
Universität Würzburg

Lehrstuhl für **Geodynamik  
und  
Geomaterial-  
forschung**

Leistungsbilanz

2010



Lehrstuhl für  
**Geodynamik & Geomaterialforschung**

am  
**Institut für Geographie & Geologie**

der  
Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg

**Leistungsbilanz**  
**01.01.2010 - 31.12.2010**

Lehrstuhl für Geodynamik & Geomaterialforschung  
Institut für Geographie und Geologie  
Universität Würzburg  
Am Hubland  
97074 Würzburg

Tel. 0931 – 318 5421

Fax. 0931 – 318 7345

e-mail: mineralogie@mail.uni-wuerzburg.de

internet:

[http://www.geographie.uni-wuerzburg.de/arbeitsbereiche/  
geodynamik\\_und\\_geomaterialforschung/](http://www.geographie.uni-wuerzburg.de/arbeitsbereiche/geodynamik_und_geomaterialforschung/)

Verfasst von Prof. Dr. Hartwig Frimmel und Mitarbeitern,  
Lehrstuhl für Geodynamik und Geomaterialforschung

# Inhalt

<b>1. Hintergrund und Einleitung</b>	.... 4
<b>2. Personal</b>	.... 4
2.1. Lehrstuhlinhaber	.... 4
2.2. Wissenschaftliche Mitarbeiter	.... 4
2.3. Verwaltungspersonal	.... 5
2.4. Technisches Personal	.... 5
2.5. Aus Drittmittel finanziertes Personal	.... 5
2.6. Externes Lehrpersonal	.... 6
<b>3. Sachliche Ausstattung</b>	.... 6
3.1. Laboratorien	.... 6
3.2. Bibliothek	.... 7
3.3. Apparative Ausstattung	.... 7
3.3.1. Geräte für Grob- und Feinaufbereitung	.... 7
3.3.2. Herstellung von Dünnschliffen und Erzanschliffen	.... 7
3.3.3. Polarisationsoptik	.... 7
3.3.4. Gesteins- und Mineralanalytik	.... 7
3.3.5. Röntgenbeugung	.... 8
3.3.6. Computer-Ausstattung	.... 8
3.4. Räumlichkeiten	.... 8
<b>4. Lehre</b>	.... 8
4.1. Bachelorstudium	.... 8
4.2. Diplomstudium	.... 9
4.3. Lehramtsstudium	.... 9
4.4. Diplomarbeiten und Dissertationen	.... 9
4.5. Habilitation	....11
<b>5. Forschung</b>	....11
5.1. Geowissenschaftliche Forschungsaktivitäten	....12
5.2. Arbeiten im Bereich der Geomaterialforschung	....12
5.3. Archäometrie	....13
5.4. Internationale Vernetzung	....13
<b>6. Publikationen</b>	....14
<b>7. Einwerbung von Drittmittel</b>	....14
<b>8. Das Mineralogische Museum</b>	....14
<b>9. Öffentlichkeitsarbeit</b>	....19
<b>Anhang. Publikationen von Mitarbeitern des Lehrstuhls</b>	....20

# 1. Hintergrund und Einleitung

Während große Teile des früheren Instituts für Geologie und Paläontologie der Universität Würzburg auf Grund eines Beschlusses der bayerischen Staatsregierung an die Universität Erlangen verlagert wurden, verblieb der größte Teil des seinerzeitigen Instituts für Mineralogie und Kristallstrukturlehre in Würzburg auf dem Hubland-Campus. Dieser Teil, unter der nunmehrigen Leitung von Prof. Frimmel, entwickelte eine neue Zielrichtung in der die früher gespaltenen Fachbereiche Geologie und Mineralogie zusammengeführt wurden. Die Kristallstrukturlehre, Paläontologie und ein Teil der Geochemie wurden nach Erlangen verlagert. Der in Würzburg verbliebene Teil der Geowissenschaften wurde in die Organisationsstruktur eines neu aufgestellten, vergrößerten Instituts für Geographie aufgenommen. Damit kam es zur formalen Schließung des Instituts für Mineralogie und Kristallstrukturlehre am 30.09.2007, der Lehrstuhl blieb jedoch, wenngleich auch unter anderem Namen, weiter erhalten. Der Neuausrichtung des Lehrstuhls von rein mineralogisch-kristallographischen Themen zu mehr geologisch-mineralogisch orientierten Themen, sowohl in der Lehre als auch in der Forschung, folgend wurde etwas später der Lehrstuhl für Mineralogie mit Beschluss der Hochschulleitung vom 28.04.2008 auf Lehrstuhl für Geodynamik und Geomaterialforschung umbenannt.

Bedingt durch die Neustrukturierung der Geowissenschaften in Würzburg begann somit mit 1. Oktober 2007 eine neue Ära für unseren Lehrstuhl. Leistungsbilanzen zu den früheren Jahren wurden in der Vergangenheit wiederholt zusammengestellt, zuletzt über die Jahre von 2001 bis zum 30. September 2007. Diese können jederzeit vom Lehrstuhl abgerufen werden. Eine erste Bilanz über die ersten beiden Jahre des Lehrstuhls innerhalb der neuen Organisationseinheit wurde Ende 2009 vorgelegt und ist über die Internetseite des Lehrstuhls zugänglich. Von nun an wird jährlich ein das jeweilige Kalenderjahr umfassende Tätigkeitsbericht publiziert werden, beginnend mit dieser Leistungsbilanz für das Jahr 2010.

Der Lehrstuhl kann auf ein wiederum erfolgreiches und produktives Jahr zurückblicken. Trotz der extremen Kürzung von Sachmittel, Finanzierung und Personal für den Fachbereich Geologie als Folge der 2004 initiierten Restrukturierung der Geowissenschaften an den Universitäten von Würzburg und Erlangen konnte eine hohe Produktivität im Bereich Forschung aufrecht erhalten und Würzburg als Standort für geologische Forschung international noch sichtbarer gemacht werden. Eine starke geologische Komponente in der Ausbildung der Würzburger Geographiestudenten, sowohl im auslaufenden Diplomstudium als auch in den neuen Bachelor-Studiengängen und erstmals auch in einem Master-Studiengang wird von den Studierenden gut angenommen und differenziert den Standort Würzburg von anderen. Dem Rechnung tragend wurde mit Beschluss der Hochschulleitung das Institut mit Wirkung vom 13. September 2010 umbenannt auf *Institut für Geographie und Geologie*.

## 2. Personal



### 2.1. Lehrstuhlinhaber

Univ. Prof. Dr. Hartwig Frimmel (C4), verantwortlich für Lehre in den Bereichen Geologie und Mineralogie, etliche Forschungsprojekte in den Bereichen Geodynamik, Petrologie, Geochemie, Wirtschaftsgeologie und Lagerstättenforschung.

### 2.2. Wissenschaftliche Mitarbeiter



PD Apl. Prof. Dr. Ulrich Schüßler, seit 01.03.2009 Akademischer Direktor, ist für die Betreuung der Elektronenstrahl-Mikrosonde sowie seit 2007 auch für das Röntgenfluoreszenz-Spektrometrie-Labor verantwortlich. Dies inkludiert die Einführung von Praktikanten, Diplomanden, Doktoranden und auswärtigen Gastforschern an diesen Großgeräten sowie Hilfestellung bei Messproblemen; Strahlenschutzbeauftragter; selbständige Durchführung von Lehrveranstaltungen und Forschungsprojekten, insbesondere im Bereich der Archäometrie.



Dr. Dorothee Kleinschrot (TV L E 13) ist seit 01.09.2008 als wissenschaftliche Angestellte für das Kustodiat des Mineralogischen Museums verantwortlich. Neben der Betreuung des Museums nimmt sie auch Lehraufgaben wahr, insbesondere im Bereich der Lehreraus- und fortbildung.



Dr. Nikola Koglin wirkt seit 15.02.2008 als akademische Rätin a.Z. mit; Aufgaben in der Lehre, Veranstaltung eigener Kurse, Betreuung des Röntgendiffraktometrie-Labors, Strahlenschutzbeauftragte; Netzwerkbeauftragte; Mitarbeit an Forschungsprojekten.

### **2.3. Verwaltungspersonal**



Seit 01.10.2008 wird das Sekretariat von Frau Christine Linge (halbtags) geführt. Neben den administrativen und buchhalterischen Arbeiten betreut sie auch die Lehrstuhl-Bibliothek.

### **2.4. Technisches Personal**



Techn. Angestellter: Peter Späthe ist verantwortlich für sämtliche Aspekte der Gesteins- und Mineralpräparation, Herstellung von eingedeckten und polierten Gesteins-Dünnschliffen, von polierten Erzschliffen, von schwierigen Dünnschliffen (Salze, keramische Scherben, doppelseitig polierte Flüssigkeitseinschluss-Präparate) sowie von Mikrosondenstandards.

### **2.5. Aus Drittmittel finanziertes Personal**

Folgende wissenschaftliche Mitarbeiter bereicherten den Lehrstuhl sowohl im Bereich der Forschung als auch der Lehre während des Berichtszeitraumes dadurch, dass sie Würzburg als ihren prinzipiellen Standort für ihre Forschungen gewählt haben:

Apl. Prof. Dr. Thomas Will (DFG Projekte)

Dr. Volker von Seckendorff (LGA-Aufträge, Archäometrie, Deutsche Stratigraphische Kommission)

Univ. Prof. emerit. Martin Okrusch (DFG Projekte)

Marco Depiné (DFG Projekt)

Confidence Keparat Mosoh (DAAD Projekt)

Vilma Geduzeviciute (SDW Projekt)

Weiters wurden die folgenden wissenschaftlichen Hilfskräfte temporär eingestellt:

Stephan Bemm

Katharina Christof

Daniela Diegelmann

Christina Hillenbrand

Daniel Heeg

Moritz Hofer

Tina Kalisch  
Karoline Mayr  
Zouina Oudjhani  
Nicolas Rehm  
Katharina Roth  
Kerstin Schwarz  
Julian Zander

### **Kurzzeitige Besuche von Gastwissenschaftlern:**

PD Dr. Johannes Glodny (Univ. Potsdam) Mai 2010

## **2.6. Externes Lehrpersonal**

Die folgenden nicht der Universität angehörigen Personen beteiligten sich mit Vorlesungen, Praktika und Geländeübungen aktiv am Lehrprogramm des Lehrstuhls:

PD. Dr. Torsten Graupner (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover)  
Dr. Matthias Reimann (Knauf Gips KG, Iphofen)  
Prof. i.R. Dr. Herbert Voßmerbäumer (Würzburg)  
Dipl.-Geograph Daniel Heeg  
Dr. Volker von Seckendorff  
PD Dr. Armin Zeh

Als Tutoren wirkten mit:  
Christian Brandl  
Moritz Hofer  
Janine Mudra

## **3. Sachliche Ausstattung**

### **3.1. Laboratorien**

Der Lehrstuhl verfügt über folgende Laboratorien, die den Professoren, wissenschaftlichen Mitarbeitern, Doktoranden, Diplomanden und Bachelorstudenten der Würzburger Geowissenschaften sowie auswärtigen Gastforschern - nach entsprechender Einweisung - uneingeschränkt zur Verfügung standen. Darüber hinaus fanden in diesen Labors die Fortgeschrittenen-Ausbildung von Studierenden mit Nebenfach Mineralogie und/oder Geologie statt.

- Labors für Gesteins- und Mineral-Aufbereitung - Grob- und Feinaufbereitung
- Geochemische Labors - Nasschemie, AAS, RFA
- Mikrosonden-Labor
- Labor für Röntgendiffraktometrie
- Labor für Mikro-Fotografie

- Labor für Flüssigkeitseinschlussanalysen

Das Schleif- und Gesteinspräparationslabor wurde ausschließlich vom technischen Mitarbeiter des Lehrstuhls betreut und war nicht allgemein zugänglich.

### **3.2. Bibliothek**

Der Lehrstuhl verfügt über eine gut bestockte Fachbibliothek, die als Ergänzung zur Zentralbibliothek zu sehen ist. Sie beinhaltet sowohl Fachzeitschriften als auch Lehrbücher und andere Fachliteratur sowie eine Sammlung geologischer Karten. Die gute Bestückung in den Fachbereichen Mineralogie, Geologie, Petrologie, Geochemie und Lagerstättenkunde konnte durch Restbestände aus der mittlerweile aufgelösten Teilbibliothek für Geologie und Paläontologie am Pleicherwall ergänzt werden. Die Bibliothek diente in erster Linie den fortgeschrittenen Studenten, die am Lehrstuhl ihre Abschlussarbeiten durchführten, den am Lehrstuhl tätigen Wissenschaftlern sowie dem Mineralogischen Museum. Darüber hinaus wird die Bibliothek auch verstärkt von Studenten und Mitarbeitern anderer Lehrstühle, in erster Linie aus der Physischen Geographie, und externen Gästen genutzt.

### **3.3. Apparative Ausstattung**

Die Ausstattung mit Großgeräten für die geochemische Analytik konnte 2010 durch die Anschaffung eines neuen Röntgenfluoreszenz-Spektrometers (PANalytical Minipal 4) deutlich verbessert werden. Die Problematik der Ersatzteilbeschaffung für die mittlerweile vom Hersteller nicht mehr unterstützte Elektronenstrahl-Mikrosonde konnte durch die Beschaffung eines vergleichbaren Modells von der Universität Stockholm entschärft werden.

#### **3.3.1. Geräte für Grob- und Feinaufbereitung**

Gesteins-Backenbrecher  
 Siebmaschine  
 Scheiben-Schwingmühle  
 2 Kugelmühlen  
 2 FRANTZ Magnetscheider

#### **3.3.2. Herstellung von Dünnschliffen und Erzanschliffen**

3 Gesteinssägen  
 halbautomatische Schleifmaschine SIEBTECHNIK  
 2 automatische DEPERIEUX Rehwald Schleif- und Poliermaschinen  
 automatische LOGITECH Dünnschliffmaschine

#### **3.3.3. Polarisationsoptik**

Foto-Mikroskop ZEISS ULTRAPHOT  
 Polarisationsmikroskopische Fotoeinrichtung LEICA DM-RXP für Durchlicht und Auflicht mit Videokamera, Monitor, Videoprinter und digitaler Bilderfassung  
 LEITZ Orthoplan universelles Großfeld-Polarisationsmikroskop

15 LEITZ Laborlux 11 Polarisationsmikroskope für den Lehrbetrieb  
7 LEITZ Universal-Drehtische  
2 SWIFT Pointcounter

### **3.3.4. Gesteins- und Mineralanalytik**

SPEX Mixer Mill  
Schmelzanlage Spectromelt für die Gesteinsanalytik  
3 Analysewaagen  
Röntgenfluoreszenz-Spektrometer PANalytical Minipal 4  
Röntgenfluoreszenz-Spektrometer PHILIPS PW 1480  
Atomabsorptions-Spektrometer (AAS) PERKIN-ELMER 300: Flammen-AAS  
Atomabsorptions-Spektrometer PERKIN-ELMER 1100B: flammenlose AAS  
Elektronenstrahl-Mikrosonde CAMECA SX 50  
Bedampfungseinrichtung LEYBOLD-HERAEUS AS 050  
USGS-adaptierte Mikrothermometrie- und Kryometrie-Einrichtung zur Analyse von Flüssigkeitseinschlüssen  
Kathodenlumineszenz-Mikroskopie

### **3.3.5. Röntgenbeugung**

Röntgen-Pulverdiffraktometer PHILIPS PW 1729, teilautomatisiert  
Röntgen-Einkristall-Diffraktometer SIEMENS P3

### **3.3.6. Computer-Ausstattung**

Alle wissenschaftlichen Mitarbeiter verfügten über eine Standard PC-Ausrüstung mit den üblichen PC-Peripheriegeräten.

## **3.4. Räumlichkeiten**

Die dem Lehrstuhl zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten sind in einem dreistöckigen Gebäude, bekannt als früheres „Mineralogie-Gebäude“ bzw. neuerdings „Geographie-Gebäude“ am Hubland konsolidiert. Wesentliche Änderungen in der Raumaufteilung und -nutzung im Gebäude ergaben sich aus der Unterbringung der gesamten Geographie in diesem Gebäude im Jahr 2008. Räumlichkeiten des Lehrstuhls erstrecken sich zwar über alle Geschosse, sind aber im Wesentlichen im Süd- und Ostflügel des 3. Stocks konzentriert. Weite Teile des Erdgeschosses werden auch weiterhin vom Mineralogischen Museum genutzt, Das Gesteins- und Mineralpräparationslabor ist ebenfalls im Erdgeschoss untergebracht. Das Mikrosonden-Labor und Büro des Labor-Verantwortlichen (apl. Prof. Dr. Schüßler) ist im 2. Obergeschoss untergebracht, das RFA Labor im ersten. Teile des Kellergeschosses werden durch Einrichtungen zur Grobgesteins-Aufbereitung sowie Gesteinssammlungen für einzelne Forschungsvorhaben als auch für das Mineralogische Museum genutzt.

## 4. Lehre

Inhaltliche Schwerpunkte der vom Institut angebotenen Lehrveranstaltungen spiegeln die Kompetenzbereiche und fachliche Ausrichtung der Mitarbeiter wider und lagen in den folgenden Bereichen:

Allgemeine Geologie  
Allgemeine Mineralogie  
Stratigraphie und Erdgeschichte  
Petrologie  
Sedimentologie  
Geochemie  
Lagerstättenlehre  
Archäometrie  
Wirtschaftsgeologie



### 4.1. Bachelorstudium

Mit Einführung eines neuen konsekutiven BSc Studienganges in der Geographie im Wintersemester 2007/08 ergaben sich auch für unseren Lehrstuhl neue Aufgabenbereiche in der Lehre. Eines der besonderen Merkmale der Würzburger Geographie ist die Möglichkeit, eine breite Ausbildung der Geowissenschaften, insbesondere auch in den Bereichen der Geologie und Mineralogie, zu erlangen. Mitarbeiter des Lehrstuhls sind wesentlich an der Ausbildung der BSc-Studierenden mit einer Reihe von Pflicht-, Wahlpflicht- und Begleitfach-Veranstaltungen beteiligt. Letztere sind in erster Linie für Fachstudenten der physischen Geographie konzipiert und werden vom größten Teil der immatrikulierten Studenten gewählt.

### 4.2. Diplomstudium

Ein erheblicher Teil der Diplomstudenten mit Hauptfach Geographie, aber auch solche aus den Fächern Archäologie, Physik und Chemie, wählten im Berichtszeitraum Mineralogie, Geologie, oder beides, als Nebenfächer. Dazu wurde ein breites Angebot an Lehrveranstaltungen auf verschiedensten Niveaus vom Lehrstuhl angeboten. Die meisten dieser Veranstaltungen erfreuten sich großen Zuspruchs von Seiten der Studenten.

### 4.3. Lehramtsstudium

Einer Neuregelung des Studienverlaufsplans für Lehramtsstudenten und –studentinnen im Fach Geographie folgend, bietet der Lehrstuhl einführende Lehrveranstaltungen zu den Themen allgemeine Geologie, Regionale Geologie und Mineralogie für diesen Studentenkreis an. Dies betrifft nicht nur Einführungsvorlesungen und Tutorien für hunderte von Studierenden, sondern auch Geländeübungen und Kurse zur Museumsdidaktik.

#### **4.4. Studien-Abschlussarbeiten**

In 2010 wurden am Lehrstuhl die folgenden BSc-Abschlussarbeiten, Diplomarbeiten und Dissertationen unter der Betreuung der jeweils in Klammern angegebenen Personen durchgeführt:

##### BSc-Abschlussarbeiten:

**Höhn, Stefan** (2010): Rekonstruktion der Ablagerungsräume der Gesteine des süddeutschen Schichtstufenland (Franken) – (Frimmel)

**Karbusicka, Cliff** (2010): Die Basaltvorkommen vom Hohen Berg und Madstein im nördlichen Spessart (Schüßler, Okrusch)

**Kern, Marius** (2010): Spurenelement-Verteilung in archaischen Uraninit-Körnern im Witwatersrand Becken (Südafrika) – (Frimmel)

**Spiegl, Tobias** (2010): Die Basaltvorkommen vom Beilstein und Kassler Grund im nördlichen Spessart (Schüßler, Okrusch)

##### Diplomarbeiten:

**Biedermann, Ira** (derzeit laufend): Geochemical investigation on amphibolites in the Central Zone of the Limpopo Mobile Belt, South Africa (Klemd)

**Poppitz, Hanka** (2010): Untersuchungen zum Haldenkörperverhalten von Rückstandshalden der Kaliindustrie (Frimmel)

**Ramoz, Rebecca** (derzeit laufend): Untersuchungen zur Genese von Karbonaten in einem Subvulkanit des Rotliegend an der Hunsrück-Südrand-Störung (Frimmel, von Seckendorff)

**Scherer, Robert** – (2010): Die Bedeutung von Erzlagerstätten mit Gold als Nebenprodukt für die Abschätzung zukünftiger Goldreserven (Frimmel)

**Weizmann, Eva** (derzeit laufend): Petrological investigation of Mantle Xenoliths from the Venetia Diamand Mine, Central Zone of the Limpopo Belt, South Africa (Zeh)

##### Dissertationen:

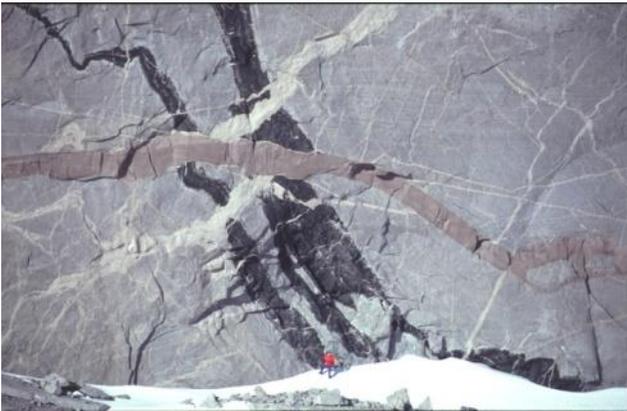
**Depiné, Marco** (derzeit laufend): Geochemical, isotopic and mineral chemical study on potential source rocks of the auriferous Witwatersrand sediments

**Geduzeviciute, Vilma** (derzeit laufend): Antiker Marmor - Luxus in den öffentlichen Repräsentationsbauten der Colonia Ulpia Traiana, Xanten

**Mosoh, Confidence Kepar** (derzeit laufend): Alkali magmatism and uranium-molybdenum mineralization in the Pan-African belt of southwestern Cameroon

**Müller, Jürgen** (derzeit laufend): Modellierung der globalen Goldproduktion durch Anwendung der Hubbert'schen ‚Peak-Oil‘ Theorie

## 5. Forschung



Die teils aus staatlicher Forschungsförderung (DFG), teils aus Industriemitteln finanzierten Forschungsarbeiten am Lehrstuhl lassen sich im Wesentlichen in drei Hauptbereiche unterteilen: (i) Arbeiten zur Rekonstruktion tektonischer Vorgänge in alten Erdkrustenteilen, die ein verbessertes Verständnis jener geodynamischen Prozesse liefern, welche zur wiederholten Bildung und Zerstörung großer kontinentaler Massen geführt haben und führen; (ii) Arbeiten zur Charakterisierung von Geomaterialien und zu deren nachhaltiger Nutzung, und (iii) Arbeiten zur Archäometrie.

### 5.1. Forschungsaktivitäten im Bereich Geodynamik



Wesentliche, von Mitarbeitern am Lehrstuhl erzielte Erfolge im Bereich der Geodynamik liegen in der Rekonstruktion der tektonischen Entwicklung von proterozoischen Gesteinseinheiten in der Ost-Antarktis, insbesondere in der Shackleton Range, dem Ross Orogen und in Dronning Maud Land, sowie in diversen alten Gebirgsgürtel im südwestlichen Afrika und Südamerika. Diese Arbeiten, die teils aus dem Antarktis-Schwerpunktprogramm der DFG, teils aus DFG Einzelprojekten und teils aus der Zusammenarbeit mit brasilianischen Kollegen und Mitteln des Staates Sao Paulo finanziert wurden, trugen zu einem verbesserten Verständnis der geodynamischen Prozesse

bei, die den Zerfall des etwa eine Milliarde Jahre alten Superkontinents Rodinia und die rund 500 Millionen Jahre spätere Bildung des nächsten Großkontinents, Gondwana, steuerten. In weiterer Folge gelang es, die komplizierten Zusammenhänge zwischen Plattentektonik, Klimawandel, Entwicklung des Lebens und Lagerstättenbildung am Meeresboden am Beispiel des Jungproterozoikums in Zusammenarbeit mit einer Reihe anderer Wissenschaftler im Rahmen eines „International Geoscience Programme“ (IGCP478) besser zu erfassen und dabei zu grundlegend

neuen Erkenntnissen zu gelangen. Diese Ergebnisse liegen nun auch in einem vom Lehrstuhlinhaber mit herausgegebenem Buch vor. Sie liefern die Grundlage für ein neues Forschungsprojekt im Rahmen des DFG Schwerpunktprogramms 1375 SAMPLE "South Atlantic Margin Processes and Links with Onshore Evolution". Insbesondere Aspekte radikaler Umweltveränderungen an der Grenze Präkambrium-Kambrium und deren potenzielle Auswirkungen auf syn-sedimentäre Metallanreicherungen in marinen Sedimenten wurden in Zusammenarbeit mit der University of Nanjing und dem tschechischen geologischen Dienst bearbeitet.

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt lag in der frühen Krustenentwicklung im Archaikum, wobei der regionale Fokus auf das südliche Afrika gerichtet war. Hier gelangen völlig neue Erkenntnisse zur Entwicklungsgeschichte einer der ältesten bekannten kontinentalen Kollisionszonen, dem Limpopo Gebirgsgürtel, zwischen den früharchaischen Kaapvaal und Zimbabwe Kratonen. Außerdem konnten neue Einblicke in den Aufbau und die vermutliche geotektonische Stellung archaischer Grundgebirgsreste in der unmittelbaren Umgebung der weltgrößten Gold-Provinz im Witwatersrand in Südafrika gewonnen werden. Diese Arbeiten legen einen bedeutenden Grundstein für die Lösung eines der größten Probleme in der Lagerstättengeologie, der Frage nach der Herkunft der einzigartigen Goldmengen im Witwatersrand Becken.

Andere Forschungsarbeiten beschäftigten sich mit der Genese und Platznahme von ungewöhnlichen ultramafischen Gesteinen am Ozeanboden, deren Mineralogie auf Bildung unter hohen Drucken im Erdmantel deutet. Diese Arbeiten bildeten einen integralen Bestandteil des DFG Schwerpunktprogramms 527 zum internationalen „Ocean Drilling Programme“.

Regionalgeologische Forschungsarbeiten wurden insbesondere am Grundgebirge des Odenwald und Spessart durchgeführt sowie zum Vulkanismus während der Zeit des Rotliegend und der möglichen Korrelation von Gesteinsschichten aus dem Rotliegend in den diversen mitteleuropäischen Ablagerungsräumen.

## **5.2. Arbeiten im Bereich der Geomaterialforschung**



Zwei Schwerpunkte kennzeichneten die Arbeiten im Bereich der Geomaterialforschung: zum einen wurden detaillierte Untersuchungen zur Isotopenzusammensetzung von geochronologisch relevanten Mineralphasen durchgeführt, zum anderen wurde eine Reihe von mineralischen Rohstoffvorkommen untersucht in Hinblick auf ein verbessertes Verständnis ihrer Genese. Erstere Untersuchungen zielten auf das Mineral Zirkon ab, welches sich als beliebtestes Mineral zur Datierung geologischer Ereignisse entwickelt hat. Durch die in Würzburg durchgeführten Arbeiten konnte gezeigt werden, unter welchen Bedingungen sich die für die Datierung verwendeten Isotopensysteme öffnen und somit zu geologisch falschen Altersaussagen führen können. Weiters gelang es, Fortschritte bei der Datierung von geochronologisch eher selten verwendeten, exotischen Mineralen, wie Allanit und Thorit, zu erzielen.

Lagerstätten-relevante Forschungsarbeiten bezogen sich in erster Linie auf Gold. Dabei wurden erste mineral-chemische Spurenelementuntersuchungen an metallogenetisch kritischen Phasen, wie Pyrit, Uraninit und anderen, durchgeführt. Die geographische Verbreitung der bearbeiteten Lagerstätten erstreckt sich von Kanada, Brasilien über Südafrika bis China.

Andere Geomaterialforschungstätigkeiten reichten von mineralogischen Untersuchungen an Abraumhalden aus dem Salzbergbau bis zur Verteilung von Seltenen Erden in chemischen Sedimenten und deren Bedeutung für die Rekonstruktion von paläoklimatischen Verhältnissen im Lauf der Erdgeschichte.

Wirtschaftsgeologische Forschungen beschäftigten sich mit dem Potential für Gipsabbau im westlichen Südafrika, der zukünftigen globalen Verfügbarkeit von natürlich vorkommendem Uran sowie Modellierungen der zukünftigen globalen Goldproduktion.

### **5.3. Archäometrie**

Die Anwendung naturwissenschaftlicher Arbeitsmethoden zur Lösung archäologischer Fragestellungen hat sich im vergangenen Jahrzehnt etabliert – ein Trend, dem sich die Würzburger Mineralogie nicht entzogen hat. Der von diesem Lehrstuhl geleistete Hauptbeitrag liegt im Bereich der Archäometrie, d.h. der analytischen Charakterisierung archäologischer Fundstücke. Die Ergebnisse geben oftmals neue Informationen zu alten Herstellungstechniken, zur Verbreitung bestimmter Materialgruppen, zur Herkunft der Rohmaterialien oder zu alten Handelsbeziehungen. Eine Zusammenarbeit bestand mit Archäologen mehrerer Universitäten, Landesämter und Museen, was sich auch in gemeinsam durchgeführten DFG-Projekten niederschlug.

### **5.4. Internationale Vernetzung**

Trotz seines vergleichsweise kleinen Umfangs genießt der Lehrstuhl einen hohen internationalen Bekanntheitsgrad, der sich in zahlreichen Kooperationen mit Institutionen aus allen Kontinenten niederschlägt. Für den Berichtszeitraum hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang eine enge Zusammenarbeit mit den Universitäten von Kapstadt (Südafrika), Montevideo (Uruguay), Sao Paulo (Brasilien) und Nanjing (China). Der Lehrstuhl war in einer Reihe internationaler Organisationen präsent, wie etwa dem Internationalen Komitee für Stratigraphie und der Society for Geology Applied to Mineral Deposits (SGA) sowie in mehreren Internationalen Geowissenschaftlichen Korrelationsprogrammen der UNESCO (IGCP).



## 6. Publikationen

Die Mitglieder des Instituts präsentierten regelmäßig ihre Forschungsergebnisse in nationalen und internationalen Fachzeitschriften. Um die wissenschaftliche Produktivität der Würzburger Mineralogie darzustellen, werden im Folgenden nur begutachtete und in international anerkannten Fachzeitschriften publizierte Originalarbeiten berücksichtigt. Dabei ist zu bemerken, dass der Großteil dieser Arbeiten in Zeitschriften mit für den Geo-Fachbereich sehr hohen Impaktfaktoren erschienen ist. Im Berichtszeitraum wurden von Institutsangehörigen insgesamt 26 solcher Arbeiten publiziert (Abb. 1). Eine vollständige Publikationsliste liegt im Anhang bei.

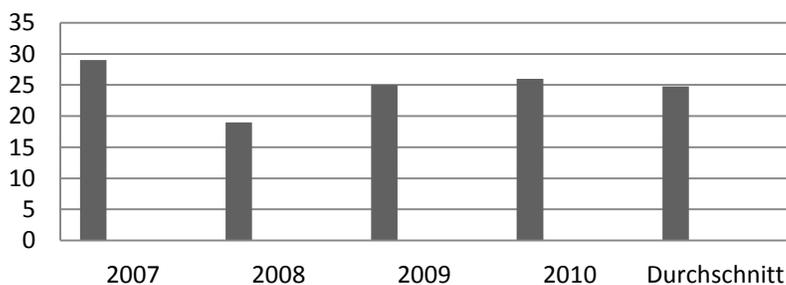


Abb. 1. Verteilung der Publikationen in international anerkannten Fachzeitschriften von Mitarbeitern des Lehrstuhls für den Zeitraum 2007-2010.

Dies entspricht einem Jahresschnitt von 25 Publikationen – ein im internationalen Vergleich mit anderen geowissenschaftlichen akademischen Lehr- und Forschungseinrichtungen sehr gutes Resultat, vor allem wenn man bedenkt, dass Kurzbeiträge für Kongresse (Abstracts) und nicht-begutachtete Veröffentlichungen hierbei nicht berücksichtigt wurden.

## 7. Einwerbung von Drittmitteln

Während des Berichtszeitraums 2010 sind noch laufende Drittmittelprojekte (DFG) aus den Jahren 2008/ 2009 im Wert von €55.463 anteilig auf 2010 inkludiert. In 2010 wurden DFG-Projekte im Gesamtwert von €287.893 eingeworben. Zusammen mit anderen Einnahmen und Spenden ergibt sich ein Gesamtbetrag von rund €383.617.

## 8. Das Mineralogische Museum



Das Mineralogische Museum blickt auf über 200 Jahre Sammlungsgeschichte zurück und stellt eine der zwei bedeutenden universitätseigenen Sammlungen dar. Aufzeichnungen aus den Jahren 1791 bis 1793 belegen den ersten Erwerb von Mineralen durch die Universität Würzburg. Eine enorme Bereicherung erfuhr die Sammlung als im Jahre 1803 Bonavita Blank seine Mineraliensammlung der Universität gegen eine Leibrente überließ. Die sich ständig verändernde Sammlung erlebte eine turbulente Geschichte, zusammengefasst in einem vom Lehrstuhl im Jahr 2008 herausgebrachten ewigen Kalender.

Nach einigen Ortswechsel, bedingt durch Nachkriegswehen und Übersiedlung des seinerzeitigen Mineralogischen Instituts auf den Hubland-Campus, ist die mehr als 10.000 Objekte umfassende Sammlung heute integrierter Bestandteil des Lehrstuhls und erfüllt, wie schon in der Vergangenheit, eine Vielzahl für die Universität wichtiger Funktionen:

- **Sammlungsarchiv:** Eine wichtige Aufgabe des Museums besteht darin, die vorhandene Sammlung zu bewahren, zu erweitern und zu dokumentieren, so dass diese für Lehre, Forschung und Ausstellungen genutzt werden kann.
- **Lehrstätte für Studenten:** Das Museum bietet hochwertiges Anschauungsmaterial für Studenten im Haupt- und Nebenfach, das vor allem in den einführenden Vorlesungen und daran gekoppelten Übungen regelmäßig genutzt wird.
- **Aus- und Weiterbildungsstätte für Lehrer:** Das Museum bietet zusammen mit dem Lehrstuhl für Didaktik regelmäßig Fortbildungsveranstaltungen und Exkursionen für Lehrer sowie Seminare für Lehramtsstudierende an.
- **Forschungsstätte für Wissenschaftler:** Durch aktive Sammelarbeit kommt es immer wieder zu Entdeckungen seltenen Materials, das durch die Einrichtungen des Lehrstuhls identifiziert und charakterisiert werden kann. Wissenschaftliche Projekte werden in Sonderausstellungen anschaulich präsentiert und leisten einen Beitrag zum Ausbau und zur Attraktivität des Museums.
- **Außerschulischer Lernort:** Das Mineralogische Museum bietet für alle Schularten und Altersstufen Führungen zu verschiedenen Themen an. Das museumspädagogische Angebot wird nicht nur von Schulen aus Würzburg, sondern aus ganz Unterfranken, angenommen.
- **Öffentlichkeitsarbeit:** Das Mineralogische Museum ist eines von nur zwei universitätsinternen Museen, die regelmäßig der Öffentlichkeit zugänglich sind. Es stellt eine ideale Einrichtung dar, um nicht nur geowissenschaftliche sondern auch naturwissenschaftliche Forschung im Allgemeinen der breiten Öffentlichkeit näher zu bringen. Das Museum präsentiert sich durch Pressearbeit und eine eigene Homepage. Während der wechselnden Sonderausstellungen werden die Öffnungszeiten erweitert und zusätzliche Veranstaltungen angeboten.



Auf einer Gesamtfläche von etwa 500 m<sup>2</sup> werden etwa ein Viertel des Bestandes ausgestellt, wobei zwischen Dauerausstellungen und Sonderausstellungen zu unterscheiden ist.

Die derzeitige **Dauerausstellung** ist den folgenden Themenkreisen gewidmet:

1. Die Erde als Teil des Sonnensystems - Aufbau der Erdinneren - Meteoriten als Analoga für die Zusammensetzung des Erdmantels und des Erdkerns - Impaktgesteine (Nördlinger Ries) - die dynamische Erde: Gesteinsbildung an konvergenten Plattengrenzen (Eklogite und Blauschiefer) - Neubildung ozeanischer Kruste an divergenten Plattengrenzen.
2. Einführung in die Geochemie, Kristallographie, Mineralogie und Petrologie: Der Stoff der Einführungsvorlesungen - Ausgewählte Themen zur speziellen und regionalen Mineralogie - Minerale aus Unterfranken.
3. Lagerstättenkunde: Weltwirtschaftlich wichtige Erz- und Minerallagerstätten - Edelsteine.
4. Klassische Erzlagerstätten Mitteleuropas: Harz, Schwarzwald, Erzgebirge, Böhmen, Siebenbürgen - Fluoreszierende Minerale.
5. Technische Mineralogie: Vom Rohstoff zum technischen Produkt.

**Öffnungszeiten**

Sonntag und Mittwoch 14 – 17 Uhr  
 Donnerstag 18 - 21 Uhr  
 Eintritt: frei  
 Führungen für Schulklassen und andere Gruppen außerhalb der Öffnungszeiten nach Vereinbarung  
 Führungsgebühr: 1,50 € / Person



Foto: Rüdiger Meißner

Mineralogisches Museum  
 der Universität  
 Am Hubland  
 97074 Würzburg

Kontakt: Dr. Dorothee Kleinschrot  
 Tel: 0931/31 85407  
 email: kleinschrot@uni-wuerzburg.de  
 www.mineralogisches-museum.uni-wuerzburg.de

## Planet Erde

Geowissenschaften im Dienste der Menschheit

Mineralogisches Museum  
 der Universität Würzburg



Foto: NASA

Sonderausstellung

29. April bis 22. September








Eine Ergänzung zur Dauerausstellung sind die wechselnden *Sonderausstellungen* zu besonderen Themen. Die sehr gut besuchte Sonderausstellung im Jahr 2010 galt dem Thema „Planet Erde: Geowissenschaften im Dienste der Menschheit“ und lief von 29.04.2010 bis 22.09.2010. Sie war eine Gemeinschaftsproduktion mit dem Senckenberg Museum, der DFG und UNESCO. Begleitende, der Öffentlichkeit zugängliche Vorträge zum Ausstellungsthema sowie zu Fragen der Paläoklimatologie und Altersdatierung wurden von Prof. Königshof (Senckenberg Museum Frankfurt/Main) sowie von Prof. Frimmel und apl. Prof. Schüßler von diesem Lehrstuhl gehalten.

### Planet Erde

Die Sonderausstellung "Planet Erde" ist eine Wanderausstellung, die einem breiten Publikum auf verständliche Weise Einblicke in die aktuelle geowissenschaftliche Forschung gibt. Im Jahre 2008, dem internationalen Jahr des Planeten Erde (IYPE) wurde sie erstmals in Frankfurt im Naturmuseum Senckenberg präsentiert.



Die Ausstellung stellt 8 Forschungsprojekte vor, die im Rahmen des IGCP (Internationales Geowissenschaftliches Programm) der UNESCO gefördert werden und an denen deutsche Forscher wesentlich beteiligt sind.

In den Projekten beschäftigen sich die Forscher z.B. mit Tsunamis, mit dem Klima in verschiedenen Abschnitten der Erdgeschichte, mit der Entstehung der Alpen und der Erkundung von Lagerstätten.

### Begleitprogramm



Über 2 Milliarden Jahre altes gebändertes Eisenerz

**Vorträge im Mineralogischen Museum:**

**Donnerstag, 27. Mai, 19.30 Uhr**  
 "Die Bedeutung der Geowissenschaften für die Gesellschaft - erfolgreiche Forschung im Rahmen der UNESCO Wissenschaftsprogramme"  
 Dr. P. Königshof (Frankfurt)

**Mittwoch, 23. Juni, 19.30 Uhr**  
 "Extreme Klimaschwankungen auf Planet Erde - ein Blick in die Vergangenheit."  
 Prof. Dr. H. Frimmel

**Donnerstag, 15. Juli, 19.30 Uhr**  
 "Das Alter von Gesteinen"  
 Prof. Dr. U. Schüßler

Alle weiteren Veranstaltungen erfahren Sie auf unserer Homepage und durch die Presse.



Das Mineral Zirkon (rot) wird für die Altersdatierung von Gesteinen verwendet.

Wie schon in den vergangenen Jahren, konnten 2010 rund 5000 Besucher im Mineralogischen Museum begrüßt werden.

**Öffnungszeiten:** Das Mineralogische Museum ist bei freiem Eintritt sonntags und mittwochs von 14 bis 17 Uhr geöffnet. Führungen für Schulklassen und andere Gruppen finden auch außerhalb der Öffnungszeiten nach Vereinbarung statt.

## 9. Öffentlichkeitsarbeit und öffentliche Dienstleistungen

Die Vermittlung von Fachwissen an die breite Öffentlichkeit ist eine wesentliche Aufgabe einer akademischen Einrichtung, der sich auch dieser Lehrstuhl nicht entziehen will. Die Aktivitäten des Mineralogischen Museums leisten einen ganz wesentlichen Beitrag hierbei, ziehen sie doch nicht nur tausende von Laien und Schülern zum Thema Geowissenschaften, sondern bewirken auch regelmäßig Bekanntmachungen in der lokalen Presse. Neben den unter Punkt 8 genannten öffentlichen Vorträgen gaben Angehörige des Lehrstuhls auch außerhalb der Universität immer wieder Vorträge zu aktuellen Themen (z. Bsp. Verfügbarkeit endlicher Ressourcen, Gold), unter anderem für die Firma Knauf Gips KG und die Mineralien- und Fossilienfreunde Würzburg. Die am Lehrstuhl geleisteten Forschungsarbeiten weckten wiederum das Interesse der Medien, was zu Interviews mit dem Bayerischen Rundfunk und dem BBC führte. Auch in 2010 beteiligte sich der Lehrstuhl mit Veranstaltungen im Mineralogischen Museum am Studium Generale der Universität.

Sofern freie Kapazitäten im täglichen Forschungsbetrieb bleiben, stehen die Einrichtungen und Mitarbeiter des Lehrstuhls in beschränktem Umfang auch für Dienstleistungen zur Verfügung. So wurde auch 2010 eine bereits seit Jahren etablierte Dienstleistung für die Abteilung für Urologie am Juliusspital fortgesetzt. Hierbei werden routinemäßig die mineralogische Zusammensetzung von Nieren- und Harnsteinen von zu behandelnden Patienten durchgeführt. Andere im Jahr 2010 erbrachte Dienstleistungen inkludieren eine Beurteilung des Potentials für Gipsabbau im westlichen Südafrika für eine Privatfirma, petrographische Analysen für die Landesgewerbeaufsicht sowie eine Beurteilung der zukünftigen Verfügbarkeit von bergbaulich gewinnbarem Uran für den Deutschen Bundestag. Weiters ist der Lehrstuhl als einziger seiner Art in der neu geschaffenen Arbeitsgruppe „Rohstoffstrategie“ der bayerischen Staatsregierung vertreten.



Anhang:

## Begutachtete Publikationen von Mitarbeitern des Lehrstuhls aus dem Jahr 2010

Mitarbeiter des Lehrstuhls sind fett gedruckt.

**Frimmel H.E.** (2010): On the reliability of stable carbon isotopes for Neoproterozoic chemostratigraphic correlation. *Precambrian Research*, 182, 239-253

**Frimmel H.E.**, Basei M.S., Gaucher C. (2010): Neoproterozoic geodynamic evolution of SW-Gondwana: a southern African perspective. *International Journal of Earth Sciences*, (im Druck)

**Gedzevičiūtė V.**, Knief M., Wehgartner I. (2010): 2000 Jahre antikes Glas. Schmuck und Alltagsgerät. Die Sammlung antiker Gläser im Martin von Wagner Museum der Universität Würzburg. Katalog zur Sonderausstellung der Antikensammlung des Martin von Wagner Museums vom 6. Juli - 7. November 2010

**Gedzevičiūtė V.**, Bührig C., Liesen B. (2010): „Marmora“ aus dem Theater-Tempel Areal in Gadara, in: Tagungsheft für Archäometrie und Denkmalpflege (Bochum) 232-234

**Gedzevičiūtė V.**, Liesen B., **Schüßler U.** (2010): Antiker „Marmor“-Luxus in den öffentlichen Repräsentationsbauten der Colonia Ulpia Traiana, Xanten, in: Tagungsheft für Archäometrie und Denkmalpflege (Bochum) 218-220

Kaur P., Chaudhri N., Radzek I., Kröner A., Hofmann A.W., **Okrusch M.** (2010): Zircon ages of late Palaeoproterozoic (ca. 1.72-.70 Ga) extension-related granitoids in NE Rajasthan, India: Regional and tectonic significance.– *Gondwana Research* (im Druck)

Lorenz J.A., **Okrusch M.** (2010): Der Buchit vom Kasselgrund (Gemeinde Biebergemünd) im Spessart – ein bemerkenswertes Kontaktgestein. – In: Die Alteburg bei Biebergemünd-Kassel. Geologische und historische Besonderheiten am Kulturweg "Kelten im Kasselgrund“, S. 55–65, Geschichtsverein Biebergemünd e. V., Biebergemünd

Mildner S., Falkenstein F., Schmidt J.-P., **Schüßler U.** (2010): Materialanalytische Untersuchungen an ausgewählten Glasperlen des bronzezeitlichen Hortfundes von Neustrelitz, Lkr. Mecklenburg-Strelitz. - *Bodendenkmalpflege in Mecklenburg-Vorpommern, Jahrbuch*, 57, 2009, 43-63

**Koglin N.**, **Zeh A.**, **Frimmel H.E.**, Gerdes A. (2010): New constraints on the auriferous Witwatersrand sediment provenance from combined detrital zircon U-Pb and Lu-Hf isotope data for the Eldorado Reef (Central Rand Group, South Africa). *Precambrian Research*, 183, 817-824

**Koglin N.**, **Frimmel H.E.**, Minter W.E.L., Brätz H. (2010): Trace-element characteristics of different pyrite types in Mesoarchaeon to Palaeoproterozoic placer deposits. *Mineralium Deposita* 45, 259-280

**Müller J., Frimmel H.E.** (2010): Numerical analysis of historic gold production cycles and implications for future sub-cycles. *The Open Geology Journal* 4, 35-40

**Okrusch M.** (2010a): 8. Das kristalline Grundgebirge des Vorspessarts. – In Lorenz J.A.: Spessartsteine. Spessartin, Spessartit und Buntsandstein – eine umfassende Geologie und Mineralogie des Spessarts, S. 67-92. Karlstein a. Main (Helga Lorenz Verlag)

**Okrusch M.**(2010b): 13. Vulkanische Gesteine. – In J. A. Lorenz: Spessartsteine. Spessartin, Spessartit und Buntsandstein – eine umfassende Geologie und Mineralogie des Spessarts, S. 139-148. Karlstein a. Main (Helga Lorenz Verlag)

**Okrusch M.,** Bambauer H.U. (2010): From the *Fortschritte der Mineralogie* to the *European Journal of Mineralogy*: a case history. – *Eur. J. Mineral* 22, Stuttgart (im Druck)

Pašava J., **Frimmel H.E.**, Taiyi L., Koubová M., Martínek K. (2010): Extreme PGE concentrations in lower Cambrian acid tuff layer from the Kunyang phosphate deposit, Yunnan Province, South China – possible PGE source for lower Cambrian Mo-Ni-polyelement ore beds. *Economic Geology* (im Druck)

Ring U., Glodny J., **Will T.M.**, Thomson S.N. (2010): The retreating Hellenic subduction system: high-pressure metamorphism, exhumation, normal faulting and large-scale extension. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 38: 45-76

Ring U., Glodny J., **Will T.M.**, Thomson S.N. (2010) Normal faulting on Sifnos Island and the South Cycladic Detachment System, Aegean Sea, Greece. *Journal of the Geological Society of London*, (im Druck)

Schmädicke E., Gose J., **Will T.M.** (2010): High-temperature metamorphism of garnet-bearing ultramafic rocks from the Saxonian Granulite Core Complex, Germany. *Journal of Metamorphic Geology* 28, 489-508

**Schüßler U.**, Kasper K., Brätz H., Gerber C. (2010): Obsidian artefacts from the prehistoric Caria, West Anatolia. - In: Held W. (ed.): *Loryma*, Bd. 1 – Die Funde und die Hafenefestung, Istanbul Forschungen, (im Druck)

**von Seckendorff, V.**, Scholz, P. (2010): Dünnschliffuntersuchungen . In: *Naturwissenschaftliche Untersuchungen zu römischer und germanischer Keramik aus dem mittleren Lahntal, dem Rhein-Main-Gebiet und der Wetterau*. In: Angelika Abegg / Dörte Walter, *Die Germanen und der Limes. Ausgrabungen im Vorfeld des Wetterau-Limes im Raum Wetzlar-Gießen*.Hrg. von Siegm. v. Schnurbein. *Römisch-Germanische Forschungen*, Band 67: 254-260.

Wagner T., **Okrusch M.**, Weyer S., Lorenz J.A., Lahaye Y., Taubald H., Schmitt R.T. (2010): The role of the Kupferschiefer in the formation of hydrothermal base-metal mineralization in the Spessart ore district, Germany: insight from detailed sulfur isotope studies. – *Mineralium Deposita* 45, 217-239

**Will T.M., Frimmel H.E., Zeh A., Le Roux P., Schmädicke E. (2010):** Tectonic and crustal evolution of the Shackleton Range, East Antarctica: geochemical and isotope constraints. *Precambrian Research* 180, 85-112

**Will T.M., Schmädicke E., Frimmel H.E. (2010):** Deep solid-state equilibration and deep melting of plagioclase-free spinel peridotite from the slow-spreading Mid-Atlantic Ridge, ODP Leg 153. *Mineralogy and Petrology* 100, 185-200

**Will T.M., Frimmel H.E., Zeh A., Le Roux P., Schmädicke E. (2010):** Geochemical and isotopic constraints on the tectonic and crustal evolution of the Shackleton Range, East Antarctica, and correlation with other Gondwana crustal segments. *Precambrian Research* 180, 85-112

**Zeh A., Gerdes A., Will T.M., Frimmel H.E. (2010):** Hafnium isotope homogenisation in metasediments under amphibolite-facies conditions (<650 °C): examples from the Shackleton Range (Antarctica). *Geochimica et Cosmochimica Acta* 74, 4740-4758

**Zeh A., Will T.M. (2010):** The Mid-German Crystalline Rise. In: Linnemann U., Romer R.L. (eds): *Pre-Mesozoic geology of Saxo-Thuringia—From the Cadomian active margin to the Variscan orogen*. Schweizerbart, Stuttgart, pp 195-220

